

MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE Y LA EROSION DE LOS SUELOS

ALVARO GOMEZ ARISTIZABAL

Jefe de la Sección de Conservación de Suelos, CENICAFE

1. RESUMEN

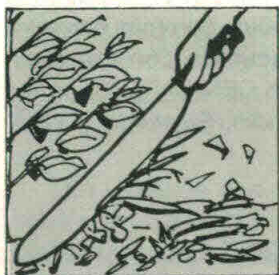
Las condiciones ambientales de la zona cafetera colombiana, tales como la fertilidad de los suelos, la precipitación y humedad relativas altas, favorecen el crecimiento de las malezas. También, la incidencia de la luz en los cultivos que se desarrollan a libre exposición solar, contribuyen en el aumento del nivel de infestación y del desarrollo vigoroso de éstas haciendo necesario un número mayor de desyerbas por año, en comparación con los cultivos tradicionales.

En investigaciones realizadas por CENICAFE, en predios de escorrentía, sobre diferentes modalidades de manejo de cafetales a plena exposición solar y a la sombra, en los cuales se han determinado las pérdidas de suelo por erosión, se ha encontrado que los dos primeros años de establecimiento de éstas son críticos desde el punto de vista de la erosión, ya que se requiere un control de malezas más frecuente. También, se encontró que si se hacen desyerbas selectivas en esta etapa del cultivo, las pérdidas de suelo por erosión se reducen considerablemente por la presencia de "coberturas nobles" ya que no queda el suelo totalmente desnudo. La eliminación total de las malezas puede causar desequilibrios biológicos con consecuencias difíciles de predecir, tales son los casos de los anilladores y el gusano medidor en el departamento del Quindío (Colombia) en plantaciones de café. También se pueden producir pérdidas grandes de suelo por erosión.

Desde el año de 1982 CENICAFE viene investigando sobre el manejo integrado de malezas en el cultivo del café, evaluando las pérdidas de suelo por erosión, la producción de café y los costos de desyerbas. Este sistema ha arrojado resultados muy positivos ya que permite obtener producciones altas, disminuye los costos de las desyerbas, y la erosión se presenta cerca ó por debajo de los niveles de tolerancia; la mayoría de las veces es menor de una tonelada/ha/año.

2. INTRODUCCION

El control integrado de malezas es el resultado de la combinación conveniente y oportuna de los diferentes métodos de control de las malezas (manual, mecánico y químico), para aprovechar las ventajas de éstos cuando sea necesario y eliminar sus desventajas, lo que permite seleccionar coberturas "nobles", que protegen el suelo de la erosión, sin competencia para el cultivo, si se hace un manejo apropiado de ellas y no se permite su crecimiento en la zona de raíces.



“Maleza noble” es aquella cobertura vegetal de crecimiento rastrero o de porte inferior a 20 cm, con raíz fasciculada, rala superficial o pivotante rala profunda, que cubre densamente el suelo. Constituye la práctica de conservación de suelo preventiva de la erosión más eficiente y factible de establecer con éxito (9).

La utilización racional de herbicidas en café, como parte de un programa integrado de control de malezas, es una alternativa conveniente para el caficultor tecnificado. Este programa debe integrar: El uso de herbicidas residuales preemergentes selectivos al cultivo, en la zona de plateo, para minimizar la competencia por períodos largos; el uso de herbicidas posemrgentes, algunos residuales, entre los surcos del cultivo por sectores para favorecer la formación de una cobertura vegetal “noble” que proteja el suelo de la erosión, y el uso del machete o guadañadora, en forma selectiva, para permitir el desarrollo de coberturas deseables o para reducir la altura de malezas que han sobrepasado el estado de desarrollo recomendado para la aplicación del herbicida. Este programa permite un control más efectivo y duradero de las malezas, protege el suelo de la erosión, preserva la salud humana y el medio ambiente por las bajas aplicaciones de herbicidas y proporciona beneficios económicos al agricultor como disminución de los costos de producción y aumento en los rendimientos.

Dentro de los costos totales de producción del cultivo del café, el control de malezas representa del 16 al 17% de éstos (11).

En la época de cosecha es muy difícil conseguir mano de obra para desyerbar los cafetales ya que los trabajadores prefieren la cosecha a esta labor porque pueden ganar mejor salario. Si un caficultor requiere limpiar un cafetal en esta época que dura de tres a cuatro meses, corre el riesgo de tener que pagar salario doble de su valor normal.

Muchos cafeteros presionados por los altos costos de la producción de café, tratan de disminuirlos mediante prácticas de cultivo, que creen puedan rebajarlos. Una de ellas es el control de malezas con herbicidas.

El café al sol requiere más desyerbas en los primeros años que el café a la sombra y los dos primeros años de establecimiento son críticos desde el punto de vista de la erosión, ya que requiere un control de las malezas más frecuente para que las plantas puedan desarrollarse normalmente. De ahí que algunos caficultores hayan

adoptado el control con herbicidas, no obstante que no se cuenta con una tecnología apropiada en la zona cafetera; ésta se viene generando actualmente con la investigación en CENICAFE.

3. REVISION DE LITERATURA

En los últimos años Gómez (7,9) en CENICAFE, ha realizado varios trabajos sobre manejo integrado de las coberturas en los cafetales para tratar de desarrollar tecnologías apropiadas para el manejo y control integrado de las malezas en éstos, en potreros y áreas adedañas a la finca cafetera con el mínimo riesgo de erosión, alta producción y rentabilidad, buscando aplicaciones por sectores ó parcheo que disminuyen los volúmenes totales por área.

El Subcomité Técnico de la Federación Nacional de Cafeteros en 1972, 73 y 75, ha sentado la siguiente política sobre el uso de herbicidas como método de desyerba de los cafetales:

“Se recomienda no utilizar matamalezas, hasta no tener resultados experimentales sobre el comportamiento de los mismos en los cafetales. De otra parte, se recomienda el desyerbo selectivo, a machete y a mano con el fin de mantener una cubierta vegetal adecuada. Experimentalmente, está demostrado que en esta forma se controla la erosión” (1, 2, 3).

Esta política fue ratificada en 1980 por la Gerencia Técnica de la Federación Nacional de Cafeteros (4), como respuesta a las ideas emitidas en la primera reunión sobre control de malezas en café, celebrada en CENICAFE en marzo 4 a 6 de 1980, con asistencia de especialistas en la materia del ICA, de COMALFI, de las casas fabricantes de herbicidas y la misma Federación de Cafeteros. A principios de 1985 el Subcomité Técnico autorizó una serie de cursos cortos sobre el manejo integrado de malezas en cafetales y potreros, con base en la investigación que viene adelantando CENICAFE, para los técnicos de la Federación Nacional de Cafeteros con miras a asesorar a los agricultores, sin estimular su incremento.

Los paquetes de control de malezas ofrecidos a los cafeteros por las casas comerciales, con más énfasis y que más están utilizando, de acuerdo con investigaciones realizadas por Gómez de CENICAFE (8) en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle, son:

- Roundup 2 L/ha
- Roundup 1,2 L/ha + 1% Urea

- Karmex 2 kg + Gramoxone 2 L + Tritón ACT 0,25% /ha
- Ansar 520 HC 3 L + Karmex 1,5 kg/ha
- Goal 3 L + Gramoxone 2 L + Tritón ACT 0,25%/ha
- Devrinol 8 kg + Gramoxone 2 L + Tritón ACT 0,25%/ha
- Gramoxone 2 L/ha + parcheos con Roundup (de 2 a 3 L/ha, dependiendo del tipo de maleza)
- Goal 3 L + Roundup 2 L/ha

Herrera y Gómez de CENICAFE estudiaron en 1982, las expectativas sobre la aplicación de herbicidas en áreas cafeteras de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, cuyos resultados fueron resumidos y dados a conocer al Servicio de Extensión por la Subgerencia General Técnica en 1983 (5, 10).

Los tres departamentos tienen 89.619 hectáreas tecnificadas en café, producen el 29,2% del café en el país. Los caficultores son altamente innovadores (10).

Al momento del estudio (1982), en Caldas se usaban herbicidas para desyerbar cafetales en 11.385 hectáreas (29,88% del área tecnificada), en Quindío en 6.536 hectáreas (22,61% del área tecnificada) y Risaralda 7.557 hectáreas (33,38% del área tecnificada). En los tres departamentos se detectaron 882 fincas que usaban herbicidas, que representaban 25.475 hectáreas en café, es decir, en el 28,4% del área cafetera tecnificada del Gran Caldas. El mayor uso era en café al sol 92,90% y el menor en cafetales con sombrío de guamo 29,51%.

Se encontró que en el control de malezas en el cultivo de plátano el 5,60% de los caficultores encuestados usaban herbicidas (10).

El 8% de los técnicos opinaron que la tecnología era adecuada; el resto plantea que es inadecuada y que prima el interés comercial y de promoción. Cabe destacar que quienes aplican los herbicidas son obreros trashumantes, que de acuerdo con sus opiniones, no han recibido capacitación, lo que agrava el problema. Por su parte los agricultores reconocen que han recibido capacitación de los almacenes agropecuarios en un 52% y de las casas comerciales en un 29%. El Servicio de Extensión sólo ha contribuido en 9% a difundir esta tecnología. Con la llegada de la roya, se han tecnificado muchos caficultores con ayuda de los técnicos de la Federación (5, 10).

En términos generales, quienes aplican los herbicidas son un 94% empíricos y en un 6% técnicos (Ingenieros Agrónomos o técnicos) (10).

La opinión generalizada entre técnicos, caficultores y operarios es que los herbicidas son buenos y muy favorables desde el punto de vista económico (10).

Entre los técnicos, vendedores, caficultores y asperjadores, es unánime el concepto de que se desplaza la mano de obra, ya que se encontró que un jornal por hectárea empleado en el control de malezas con herbicidas reemplaza 5,84 a 10 jornales por hectárea cuando se emplea el machete en área plana o pendiente y de 9,17 a 16,67 jornales por hectárea con azadón (10).

Se recomendó la necesidad de investigar ampliamente sobre el tema por los problemas técnicos, ecológicos y de salud humana (10).

Benavides en CENICAFE (6) realizó varias investigaciones con herbicidas como sistema de desyerba en cafetales al sol aplicándolos solos y en mezclas, en cuatro sitios diferentes de la zona cafetera, pero no se evaluaron las pérdidas de suelo por erosión. Con algunos tratamientos obtuvo mayores producciones de café que con el método mecánico de desyerba (azadón).

López y Gallo en 1980 (11), encontraron en fincas de la zona cafetera que siempre una aplicación con herbicidas tuvo un costo menor que un control con machete y azadón, aunque con guadañadora fue menor que con los herbicidas.

Uribe en CENICAFE (12), encontró que las pérdidas de suelo por erosión eran muy altas cuando se usan los herbicidas como método de desyerba, dejando el suelo completamente limpio, de acuerdo con el criterio dado por las casas comerciales entre 1968 y 1970 (Tabla 1).

4. MATERIALES Y METODOS

A partir de enero de 1982, la Sección de Conservación de Suelos de CENICAFE viene calculando las pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol con manejo integrado de malezas mediante el uso de métodos manuales (plateo), mecánicos (machete y azadón) y químicos (seis tratamientos posemergentes con herbicidas), instalados en predios de escorrentía en suelos de la consociación Chinchiná (Typic Dystrandep, textura franco-limoso), en Naranjal, Chinchiná, Colombia.

Se establecieron 7 tratamientos, 2 mecánicos (azadón y machete) y 5 químicos con el criterio de posemergentes (glifosato, glifosato más urea, diuron en dos dosis 1,5 y 1,0 kg más paraquat, oxyfluorfen más paraquat y napropamida más paraquat). Estos representaban el componente principal del manejo integrado (manual,

TABLA 1. Pérdidas comparativas de suelo por erosión, durante 2,5 años, en cultivos de café Borbón al sol, desyerbados con azadón, machete y herbicidas. Pendiente 60% suelo Typic dystrandept. Uribe, Cenicafe (1968-1970). Precipitación promedio anual 2.409 mm (12).

Tratamiento	Pérdida total de suelo kg/ha	Índice de erosión relativo	Pérdida promedio kg/ha/año
Azadón	6.926	52	2.770
Machete	133	1	52
Herbicida	16.149	121	6.460

machete y herbicida, todos con el criterio de parcheo). Los tratamientos son:

- Azadón (general y parcheos).
- Machete (con extracción de gramíneas a niveles de infestación cercanos al 20%).
- Glifosato 2 litros (parcheo manual, machete, químico).
- Glifosato 1,2 litros + 1% Urea (parcheo manual, machete, químico).
- Diurón 1,5 kg + Paraquat 1,5 litros (parcheo manual, machete, químico).
- Diurón 1,0 kg + Paraquat 1,5 litros ó + MSMA 3 litros (parcheo manual, machete, químico).
- Oxyfluorfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros (parcheo manual, machete, químico)
- Napropamida 8 kg + Paraquat 1,5 litros (parcheo manual, machete, químico).

Los tratamientos químicos llevan surfactante. Semanalmente, se determinan las pérdidas de suelo por erosión en cada uno de los tratamientos, a partir de las muestras diarias de agua de escorrentía que se presentan como consecuencia de la precipitación.

Para interpretar los datos de pérdida de suelo por erosión, se ha establecido como nivel crítico de referencia 3000 kg/ha/año. Valores superiores a éste se consideran preocupantes desde el punto de vista de erosión, en cuyo caso indica la necesidad de evitar esta pérdida de suelo mediante el cambio del método de control. Como nivel de tolerancia de la erosión para investigación se tomó 1000 kg/ha/año, que representa el 0,1 del nivel internacional establecido para los entisoles e inceptisoles.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2, se consignan las pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol con manejo integrado de

malezas en donde el tratamiento enunciado es el componente principal de éste:

- En 1982, ninguno de los tratamientos superó el nivel crítico de erosión anual (3000 kg/ha/año). Las mayores pérdidas de suelo correspondieron al tratamiento con azadón 1674 kg/ha/año, luego 1395 kg/ha/año con el tratamiento Oxyfluorfen + Paraquat. Los demás tuvieron pérdidas menores de 1000 kg/ha/año.
- En 1983, el único tratamiento que superó el nivel crítico de erosión anual fue el Oxyfluorfen + Paraquat (3138 kg/ha/año). El tratamiento con Diuron + Paraquat superó los 1000 kg/ha/año (1389 kg). Los tratamientos restantes estuvieron por debajo de los 1000 kg.
- En 1984, las mayores pérdidas de suelo se presentaron en el tratamiento Diurón + Paraquat 4549 kg/ha/año, valor que supera en un 50% el nivel crítico de erosión. El tratamiento Oxyfluorfen + Paraquat superó el nivel crítico ligeramente (3249 kg). El tratamiento con Glifosato estuvo cerca del nivel crítico con pérdidas de suelo de 2545 kg/ha/año. Los tratamientos machete y Glifosato + úrea estuvieron por debajo de 1000 kg.
- En 1985 y 1986, las pérdidas son muy bajas (menores de 1000 kg/ha/año), el cafetal prácticamente se cerró y requirió un control de malezas mediante parcheos esporádicos.
- En 1987, los valores de erosión son muy bajos para todos los tratamientos (321 a 91 kg/ha/año).

Si se compara el total de las pérdidas de suelo por erosión durante los tres primeros años (1982 a 1984), ninguno de los tratamientos arrojó pérdidas tan altas como las obtenidas por Uribe (1968 - 1970) en 2,5 años en un cultivo de café Borbón al sol desyerbado con

TABLA 2. Pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol con manejo integrado de malezas. Suelos Unidad Chinchiná Typic dystrandept, con 60% de pendiente. Naranjal, Enero de 1982 a Diciembre de 1987.

Componente principal manejo integrado	Pérdidas de suelo kg/ha *					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Azadón	1674	954	1535	1212	654	321
Machete	572	914	805	183	224	91
Glifosato 2 litros	640	920	2645	169	356	204
Glifosato 1,2 litros + 1% Urea	374	328	583	224	200	141
Diurón 1,5 kg + Paraquat 1,5 litros	899	1389	4549	647	396	165
Diurón 1,0 kg + Paraquat 1,5 litros						
ó + MSMA 3 litros	623	383	1316	309	389	182
Oxyfluorfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros	1395	3138	3249	492	189	236
Napropamida 8 Kg + Paraquat 1,5 litros	401	277	1272	151	293	131

* Más de 3.000 kg/ha/año indican erosión crítica, preocupante. Los niveles cercanos o menores a 1.000 kg/ha/año, son aceptables (nivel de tolerancia erosión establecido por Gómez, para investigación).

Paraquat (6460 kg/ha/año), en donde el cafetal permanecía libre completamente de coberturas. (Tabla 1)

El mayor valor obtenido en los 6 años con el manejo integrado de coberturas, fue con el tratamiento Oxyfluorfen + Paraquat, con ploteo manual y parcheos con machete cuando las malezas superaban los 25 cm (4549 kg/ha/año 1984). Las pérdidas promedio de suelo de 2584 kg/ha en tres años con Oxyfluorfen + Paraquat son inferiores que las obtenidas por Uribe con el Paraquat (6460 kg/ha/año).

En estos mismos datos se puede observar que las mayores pérdidas de suelo por erosión corresponden a

los herbicidas preemergentes Oxyfluorfen y Diurón aplicados como posemergentes mezclados con el Paraquat. Su uso debe hacerse con muy buen criterio, no aplicarlos en forma reiterada, deben rotarse con otros herbicidas. Su aplicación se justifica en forma general para romper el ciclo de ciertas malezas que semillan mucho, que tienen alto poder germinativo. El Oxyfluorfen puede usarse sólo como preemergente en los platos ó zona de raíces de los cafetales, no así el Diuron que es fitotóxico (9).

En la Figura 1, se muestra el promedio de pérdida de suelos por erosión de los diferentes componentes principales del manejo integrado, expresados como porcen-

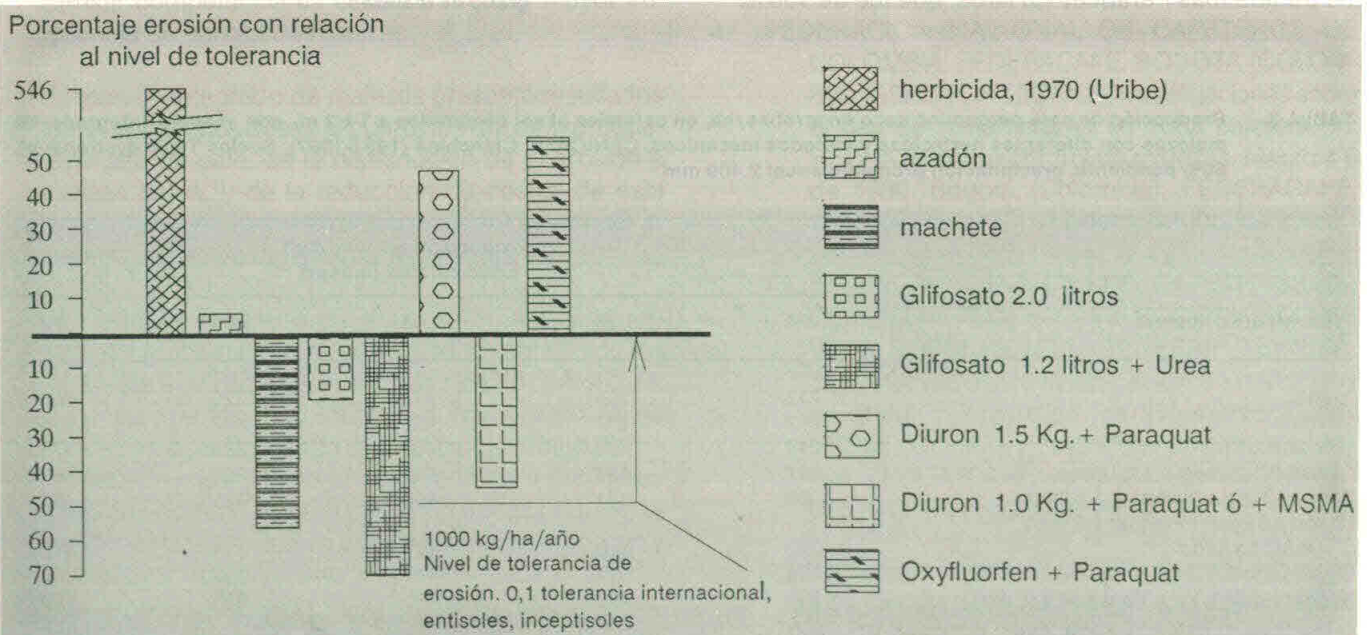


FIGURA 1. Pérdidas de suelo por erosión en suelos con manejo integrado de malezas, con componentes machete, azadón, herbicidas. Promedio de 5 años.

taje de erosión con relación al nivel de tolerancia para investigación (1000 kg/ha/año). A la izquierda, en la parte superior del nivel de tolerancia, sobresale la erosión obtenida por Uribe (1970) con el Paraquat, manteniendo siempre limpio el suelo. Los tratamientos más erosivos resultaron ser los preemergentes Diuron 1,5 kg más Paraquat y Oxyfluorfen 2,5 más Paraquat, de ahí que sólo se recomienda usarlos esporádicamente como posemergentes. El azadón estuvo muy cerca del nivel de tolerancia, fue superado en erosión por los dos tratamientos anotados.

Los tratamientos que estuvieron por debajo del nivel de tolerancia de erosión -de menor erosión a mayor- fueron: Glifosato 1,2 L más úrea, machete, Diuron 1 kg más Paraquat y Glifosato 2 L. Lo anterior está demostrando la bondad del manejo integrado de malezas desde el punto de vista de la erosión. Las producciones de café de estas plantaciones son altas (Tabla 3); con el componente azadón se obtuvieron producciones similares a las obtenidas con los demás componentes del manejo integrado. La producción promedio de 5 cosechas está entre 399 a 430 arrobas por ha/año. Rendimientos que se consideran altos e iguales estadísticamente. El promedio general es de 412 arrobas/ha/año, como puede observarse en la Figura 2.

En la Tabla 4, se consignan los costos relativos de cada componente del manejo integrado de malezas, considerando el costo del componente azadón 100%. El menor costo se obtuvo con el Glifosato 1,2 L/ha más 1% de Urea, 60% y el costo mayor con Napropamida 8 kg/ha tratada más Paraquat 1,5 litros, que fue de 150%.

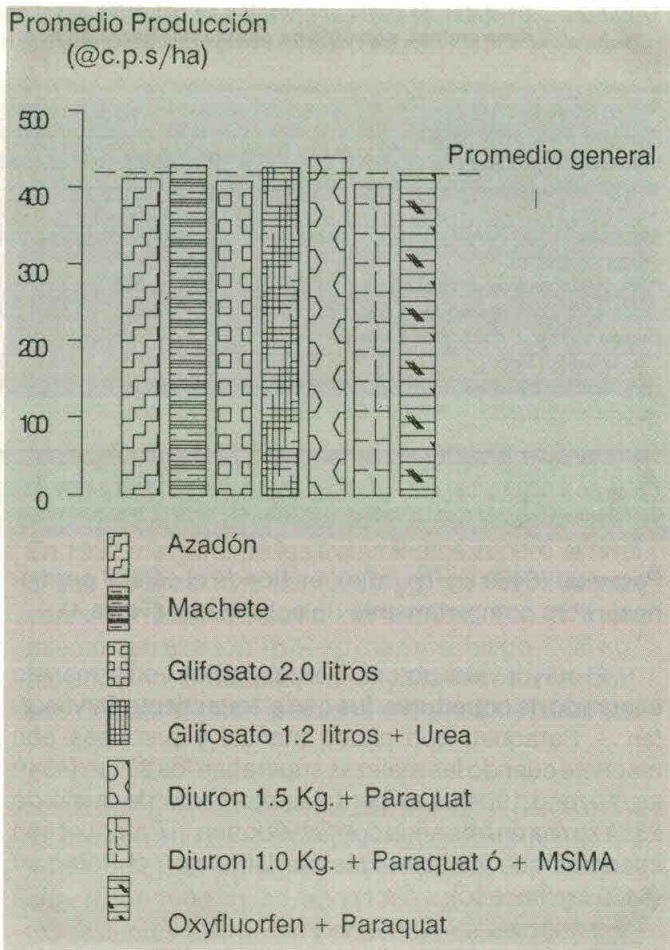


FIGURA 2. Producción promedio de cinco cosechas en cafetales al sol, sembrados a 1x2 m, con manejo integrado de malezas

TABLA 3. Producción de café pergamino seco en arrobas/ha, en cafetales al sol sembrados a 1 x 2 m, con manejo integrado de malezas con diferentes herbicidas y métodos mecánicos. CENICAFE, Chinchiná (1982-1987). Suelos Typic dystrandept, 60% pendiente, precipitación promedio anual 2.409 mm.

Tratamiento principal	Producción arrobas/ha*				
	Edad cafetos (meses)				
	24	36	48	60	72
Azadón	242	505	442	329	508
Machete	262	537	469	347	506
Glifosato 2 litros	248	535	460	304	473
Glifosato 1,2 litros + 1% Urea	237	537	458	350	503
Diurón 1,5 kg + Paraquat 1,5 litros	300	581	496	321	451
Diurón 1,0 kg + Paraquat 1,5 litros ó + MSMA 3 litros	230	516	472	314	462
Oxyfluorfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros	264	519	492	339	475
Napropamida 8 kg + Paraquat 1,5 litros	236	499	490	330	450

* Una arroba = 12,5 kg c.p.s.

TABLA 4. Costo manejo integrado de malezas en cafetales al sol, sembrados a 2 x 1 metros, con relación al tratamiento componente principal azadón (1982 a 1987) (9)*

Componente principal manejo integrado	Costo relativo %
Azadón	100
Machete	106
Glifosato 2,0 litros	82
Glifosato 1,2 litros + 1% Urea	60
Diurón 1,5 Kg + Paraquat 1,5 litros	88
Diurón 1,0 Kg + Paraquat 1,5 litros ó MSMA 3 litros	72
Oxyfluorfen 2,5 litros + Paraquat 1,5 litros	102
Napropamida 8 Kg + Paraquat 1,5 litros	150

* Costos a noviembre de 1988.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en la investigación que actualmente se adelanta sobre manejo integrado de malezas en cafetales, se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- Hay 18 especies de malezas reconocidas en los cafetales que se pueden considerar como "coberturas nobles", de protección al suelo contra la erosión. Estas se pueden seleccionar mediante el manejo integrado de las malezas.
- Ningún método de control de malezas en cafetales (manual, mecánico, químico), se logra realizar 100% aislado de los otros métodos, sin correr el riesgo de causar competencia en el café o requerir mayor frecuencia de control de malezas.
- El manejo integrado de malezas presenta resultados muy promisorios desde el punto de vista de la producción alta de café, de la disminución de la erosión a niveles bajos, y de la reducción de costos de esta labor. También hay menor impacto ambiental por el menor uso de volúmenes de herbicidas.
- El manejo integrado de malezas en los cafetales permite combinar oportunamente las ventajas de los diferentes métodos y superar algunas de las desventajas. Este sistema requiere un buen conocimiento de las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de control de malezas, un buen criterio para decidir su empleo oportuno y una supervisión buena para lograr los beneficios de éste, lo que se logra con el tiempo y la continuidad del mismo.
- El uso de herbicidas como componente del manejo integrado de malezas no puede generalizarse para

todos los suelos ya que, la población de malezas por controlar depende de la temperatura, de la distribución de lluvias y de la capacidad de retención de agua por el suelo, al igual que del sistema de cultivo de café y de las condiciones de sol y sombra. También se debe tener en cuenta la estabilidad del suelo a la erosión.

- Se debe contar con operarios calificados para asegurar una buena eficiencia de manejo de malezas sin peligro de fitotoxicidad o problemas de erosión en los suelos.

BIBLIOGRAFIA

1. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). GERENCIA TECNICA. Normas básicas para la tecnificación de cafetales. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1972. (Circular GT-043 del 27 de junio de 1972).
2. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). SUBCOMITE TECNICO. Conservación de Suelos. Bogotá (Colombia) 1974. (Artículo 1º. Resolución N° 1).
3. _____ Conservación de Suelos, Bogotá. Fedracafé, 1975. (Artículo 1º. Resolución N° 2).
4. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). GERENCIA TECNICA. Investigaciones sobre el uso de matamalezas en zona cafetera. In: REUNION sobre control de malezas. Marzo 4-6 de 1980. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1980. (Circular GT.011 del 9 de abril de 1980).
5. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). SUBGERENCIA GENERAL TECNICA. Expectativas sobre la aplicación de herbicidas en áreas cafeteras de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1983. (Circular Subg.G.G.T. 038 del 2 de agosto de 1983).
6. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. CENICAFE. CHINCHINA (COLOMBIA). Informe Anual de labores de la

- Sección de Entomología, 1971-1976. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1971-1976. p.v.
7. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. CENICAFE. CHINCHINA (COLOMBIA). Informe Anual de labores de la Sección de Conservación de Suelos años 1981-1984. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1984. p.v.
 8. GOMEZ A., A. Herbicidas y programas de herbicidas ofrecidos a los cafeteros por las casas comerciales y adoptado por ellos en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1982. 5p.
 9. GOMEZ A., A. Pérdidas de suelo por erosión en cafetales al sol desyerbados con herbicidas, machete y azadón; Resumen de Investigaciones. Chinchiná (Colombia). CENICAFE. 1987. 11 p.
 10. HERRERA O., M.; GOMEZ A., A. Expectativas sobre la aplicación de herbicidas en áreas cafeteras de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Seminario Anual COMALFI, 15. Tibatitá (Colombia), 26-28 de Enero, 1983. Resúmenes. Bogotá (Colombia), COMALFI, 1983. p. 3-4.
 11. LOPEZ A., R.; GALLO C., A. Costos de control de malezas en cafetales al sol, en ocho fincas de la zona cafetera colombiana, con herbicidas y medios mecánicos. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1980. 12 p.
 12. URIBE H., A. Métodos comparativos de desyerba en cafetales al sol. Pérdidas de suelo por erosión. In: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Manual de Conservación de Suelos de Ladera. Chinchiná, Centro Nacional de Investigaciones de Café, 1975. 267 p.